

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-77243

(P2002-77243A)

(43) 公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 L 12/56

12/64

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

テーマコード(参考)

1 0 2 A 5 K 0 3 0

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2000-253602(P2000-253602)

(22) 出願日

平成12年8月24日(2000.8.24)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 奥田 将人

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 田中 淳

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100084711

弁理士 斉藤 千幹

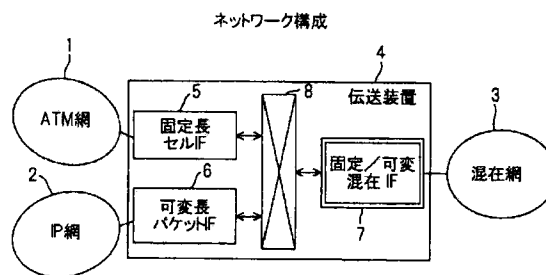
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セル/パケット混在の伝送方法および伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 同一伝送路において固定長セルと可変長パケットを混在させて効率的な伝送を可能にする。

【解決手段】 伝送装置4は、パケット網2から到来する可変長パケットであれば、該可変長パケットに混在網のプロトコルに応じたヘッダを付加して混在網3に送出する。又、固定長セル網1から到来する固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網のプロトコルに応じたヘッダを付加して混在網3に送出する。更に、混在網3から到来するヘッダ付きデータであれば、該データが固定長セルであるか可変長パケットであるかを判別し、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網1に送出し、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網2へ送出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定長セルと可変長パケットを網内で混在して伝送する伝送方法において、可変長パケットであれば、該可変長パケットに固定長セルと可変長パケットとが混在する網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、該ヘッダに基づいて固定長セルおよび可変長パケットを混在網において伝送する、

ことを特徴とするセル／パケット混在の伝送方法。

【請求項2】 固定長セルと可変長パケットを網内で混在して伝送する伝送方法において、パケット網から到来する可変長パケットであれば、該可変長パケットに固定長セルと可変長パケットとが混在する網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出し、固定長セル網から到来する固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出し、混在網から到来するヘッダ付きデータであれば、該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する、

ことを特徴とするセル／パケット混在の伝送方法。

【請求項3】 前記通信プロトコルのヘッダにペイロード長あるいはパケット長を示す情報LIを含ませ、固定長セルに付加されるヘッダのLI値を設定値より大きくし、また、可変長パケットに付加されるヘッダのLI値を設定値以下のパケット長を示す値にし、混在網から到来するヘッダ付きデータのLI値と設定値の大小を比較し、比較結果に基づいて該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判定する、

ことを特徴とする請求項2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

【請求項4】 固定長セルと可変長パケットを1つの網内で混在して伝送する混在網における伝送装置において、パケット網から到来する可変長パケットであれば、該可変長パケットに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する第1の手段、固定長セル網から到来する固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わって混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する第2の手段、混在網から到来するヘッダ付きデータであれば、該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する

第3の手段、

を備えたことを特徴とする伝送装置。

【請求項5】 更に、伝送装置は可変長パケット、固定長セルをそれぞれ所定方路にスイッチングするスイッチを備え、

前記第1の手段は、可変長パケットに宛先に応じたタグを付加する可変長パケットIF部、該タグに基づいて前記スイッチによりスイッチングされた可変長パケットに混在網のヘッダを付加して混在網に送出する混在IF部を備え、

前記第2の手段は、固定長セルにコネクションIDに応じたタグを付加する固定長セルIF部、該タグに基づいてスイッチによりスイッチングされた固定長セルに混在網のヘッダを付加して混在網に送出する混在IF部を備え、

前記第3の手段は、ヘッダ付きデータが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別する判別部、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダで置き換えて固定長のセル網に送出する固定長セルIF部、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する可変長パケットIF部を備えた、

ことを特徴とする請求項4記載の伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はATMセルなどの固定長セルとIPパケットなどの可変長パケットを同一の伝送路上で伝送可能な伝送装置及び伝送方法に係わり、特に、ATMセルに対してはセルヘッダを除いたATMペイロード部分に混在網の通信プロトコルに応じたレイヤ2のヘッダを付与し、IPパケットに対してはレイヤ2のヘッダを付与し、このレイヤ2ヘッダに基づいて固定長セルのペイロードと可変長パケットを同一伝送路上で効率的に混在して伝送する伝送装置及び伝送方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 IP(Internet Protocol)などのパケットは、LAN(Local Area Network)においてEthernet(登録商標)等で転送されている。一方、WAN(Wide Area Network)ではATM(Asynchronous Transfer Mode)やPOS(Packet over SONET)を使った伝送が一般的となっている。図30はATMを利用したIPパケット伝送方式の説明図である。PKTはIPパケットであり、ヘッダPHと送信データDTを有している。ヘッダPHには、発信元アドレス(Source Address)SAや宛先アドレス(Destination Address)DAをはじめ種々の情報が含まれている。IPパケットPKTは、多数のATMセルCL<sub>1</sub>～CL<sub>n</sub>に分割され、各セルの先頭にセルヘッダHDが付加される。なお、各セルCL<sub>1</sub>～CL<sub>n</sub>のヘッダHDに含まれる回線識別子(VPI/VCI)は同一値となる。すなわち、ATMを利用してIPパケットを転送するには、IPパケットを48バイト単位(セル単位)に分割し、それぞれにATMヘッダを付加して伝送する。

【0003】 図31はPOSを利用したIPパケット伝送方

式の説明図であり、POSではSONETのペイロード部にパケットPKTをマッピングして伝送する。図ではSONET STS-3(OC-3)のペイロード部PLにIPパケットPKTをマッピングして伝送する場合を示している。SONET STS-3(OC-3)フレームは9×270バイトで構成され、最初の9×9バイトはセクションオーバーヘッド(Section Overhead)SOH、残りはパスオーバーヘッド(Path Overhead)POH及びペイロード(payload)PLであり、ペイロードPLにIPパケットPKTがマッピングされる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来技術のATMを利用したIPパケット伝送方式は、前述のようにパケットをセル毎に分割して各セル一つ一つにATMセルヘッダを付与する必要があり、しかも、パケットを構成する最後尾のセルに長さ調整用のPaddingを適宜付加する必要がある。このため、オーバーヘッドが大きく、伝送路帯域を効率的に利用できないと言う問題がある。また、POSを使ったIPパケット伝送方式は、ATMを用いる方式に比べ、パケット転送効率が良くなる。しかしながら、ATMの厳密なQoS(Quality of Service)保証機能を利用して音声などの非パケット情報を転送できない。このため、ATMの厳密なQoS保証機能を利用したいユーザに対しては、POSとは別の回線を用意する必要があり、網提供者の負担が大きくなる。以上のように、従来技術では、ATMセルの転送とパケットの効率的な転送を同時に実現出来ない問題点があった。

【0005】従って、本発明の目的は、同一伝送路において固定長セルと可変長パケットを混在させて効率的な伝送を可能にすることである。本発明の別の目的は、最大パケット長を規定し、かつ、その最大パケット長を超えるLIコード値に特定の意味を持たせることにより、可変長パケットと固定長セルの識別を可能にし、あるいは、フラグメントされたパケット/パディング処理されたパケットなどの識別を可能にすることである。本発明の別の目的は、混在網から到来するデータが固定長セルであるか、可変長パケットであるかを識別して適宜セル網、パケット網に送出できるようにし、セル網、パケット網、混在網相互の伝送を可能にすることである。本発明の別の目的は、固定長セルのペイロード及び可変長パケットのそれぞれをカプセル化するプロトコルを共通にして同一伝送路上に混在可能とする場合において、固定長セルと可変長パケットの特性に合わせて効率的な伝送を可能にすることである。

【0006】本発明の別の目的は、固定長セルのペイロード及び可変長パケットのそれぞれをカプセル化するプロトコルを共通にして同一伝送路上に混在可能とする場合において、ヘッダに含まれるHEC(Header Error Correction)とLI(Length Indicator)を用いて同期の確立、すなわち、セル/可変長パケットの先頭を認識できるようにすることである。本発明の別の目的は、(1)長期間、

ネットワーク内をループするようなデータが生じないようにしたり、(2)最大パケット長を超えるパケットの伝送を可能にしたり、(3)最大パケット長に満たないパケットを伝送できるようにしたり、(4)当該装置でパケットをフラグメント(分割)する処理を不要にすることである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は固定長セルと可変長パケットを1つの網内で混在して伝送する伝送方法であり、(1)可変長パケットであれば、該可変長パケットに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、(2)該ヘッダに基づいて固定長セルおよび可変長パケットを混在網において伝送する。このようにすれば、同一伝送路において固定長セルと可変長パケットを混在させて効率的な伝送ができる。又、本発明のセル/パケット混在の伝送方法では、以上の(1)、(2)に加えて、(3)混在網から到来するヘッダ付きデータが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、(4)固定長セルであれば混在網のレイヤ2ヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであれば混在網のレイヤ2ヘッダを削除してパケット網へ送出する。このようにすれば、伝送装置は混在網から到来するヘッダ付きデータが固定長セルであるか、可変長パケットであるかを識別して所定のセル網、パケット網に送出することができ、セル網、パケット網、混在網相互の伝送が可能になる。

【0008】又、本発明のセル/パケット混在の伝送方法では、①混在網のヘッダにペイロード長を示す情報LIを含ませ、②固定長セルに付加されるヘッダのLI値を設定値より大きくし、また、③可変長パケットに付加されるヘッダのLI値を設定値以下で、かつ、実際のペイロード長を示すように決定する。このようにすれば、混在網から到来するヘッダ付きデータのLI値と設定値の大小を比較し、比較結果に基づいて該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判定することができる。

又、本発明のセル/パケット混在の伝送方法では、混在網のレイヤ2ヘッダに種々の情報を含ませることにより、(1)セル/可変長パケットの先頭の識別(同期確立)を可能にしたり、(2)長期間、ネットワーク内をループするようなデータが生じないようにしたり、(3)最大パケット長を超えるパケットの伝送を可能にしたり、(4)最小パケット長に満たないパケットを伝送できるようにしたり、(5)当該装置でパケットのフラグメント処理(分割処理)を不要にしたり、することができる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】(A)実施例

(a)本発明の概略

本発明は、ATMセルなどの固定長セルとIPパケットなど

の可変長パケットを同一の伝送路上で伝送することを可能とする伝送方式である。具体的には、IPパケットに対しては、混在網の通信プロトコルに応じたレイヤ2のヘッダ（L2ヘッダ）を付与し、ATMセルに対してはセルヘッダを除いたATMペイロードにL2ヘッダを付与する。このL2ヘッダにはパケットの境目を検出する機能やIPパケットかATMセルかを識別する機能、レイヤ2のコネクションを識別する機能などを含ませる。パケットの境目を見つけるためには、伝送路上のビットデータ列からL2ヘッダを識別すればよい。L2ヘッダを識別するには、①パケット/セルの送信側でL2ヘッダにCRC(Cyclic Redundancy Code)を付加する、②パケット/セルの受信側で、CRCの逆演算を行い、演算結果が0となった所をヘッダ先頭と認識する、③当該データが可変長パケットと認識されれば、ヘッダ内のLength Indicator (LI)を使って、次のヘッダ位置を得ることが出来、一方、当該データが固定長セルと認識されれば、あらかじめ登録されているセル長（ATMセルであれば48バイト）を使って、次のヘッダ位置を知ることができる。

【0010】受信データが可変長パケット（IPパケット等）か固定長セル（ATMセル等）かを識別するためには、ヘッダ内のLength Indicator (LI)を用いる。まず可変長パケットの最大パケット長を定義しておく。受信データのLIが最大パケット長以下の場合、当該データは、可変長パケットであると認識する。逆にLIが最大パケット長より大きければ、そのLI値によって、当該データは固定長セル、あるいは、特別な意味を持つセルあるいはパケットであると認識する。L2ヘッダは、レイヤ2のConnection IDを含み、レイヤ2コネクションを識別することが出来る。すなわち、レイヤ2のコネクションIDを参照して固定長セル、可変長パケットを混在網において伝送する。又、ネットワークがリング状で構成される場合、パケット/セルが無限にループしないようにTime-To-Live (TTL)をL2ヘッダ内に有し、スイッチ/ルータを通るたびに、TTLを減算し、TTLが規定値に達した場合、当該パケット/セルを廃棄する。

【0011】(b) 本発明のネットワーク構成

図1は本発明のネットワーク構成図、図2、図3は本発明のフォーマット変換説明図である。図1において、1は固定長セルであるATMセルを伝送するATM網（固定長セル網）、2は可変長パケットであるIPパケットを伝送するIP網（可変長パケット網）、3は固定長セルと可変長パケットを1つの網内で混在して伝送する混在網、4は各網の境界に設けられる伝送装置である。伝送装置4において、5はATM網とのインタフェースを司る固定長セルIF部、6はIP網とのインタフェースを司る可変長パケットIF部、7は混在網とのインタフェースを司る固定長セル/可変長パケット混在IF部（以後、混在IF部という）、8はスイッチである。

【0012】固定長セルIF部5は、図2（A）に示すよ

うに、ATM網1から到来するATMセル100からセルヘッダ100aを除去し、代わって、固定長セルペイロード100bにスイッチング用タグ100cを付加してスイッチ8に入力する。スイッチ8はタグ100cに基づいてタグ付きの固定長セルペイロード100bをスイッチングし、所定の混在IF部7に入力する。混在IF部7は、タグ100cを除去し、代わってレイヤ2ヘッダ（L2ヘッダという）100dを固定長セルペイロード100bに付加して混在網3に送出する。混在網3はL2ヘッダに基づいて固定長セルペイロードを所定の宛先に向けて伝送する。可変長パケットIF部6は、図2（B）に示すように、IP網2から到来するIPパケット（可変長パケット）200にスイッチング用タグ200cを付加してスイッチ8に入力する。スイッチ8はタグ200cに基づいてタグ付きの可変長パケット200をスイッチングし、所定の混在IF部7に入力する。混在IF部7は、タグ200cを除去し、代わってL2ヘッダ200dを可変長パケット200に付加して混在網3に送出する。混在網3は可変長パケットに付加されているL2ヘッダに基づいて所定の宛先に向けて伝送する。

【0013】混在IF部7は、混在網3からL2ヘッダ付きデータを受信すれば、該データが固定長セルペイロードであるか可変長パケットであるかレイヤ2ヘッダを参照して判別する。固定長セルペイロードであれば、混在IF部7は図3（A）に示すように、L2ヘッダ100dを除去し、代わってタグ100c'を付加してスイッチ8に入力する。スイッチ8はタグ100c'に基づいてタグ付きの固定長セルペイロード100bをスイッチングし、所定の固定長セルIF部5に入力する。固定長セルIF部5は、タグ100c'を除去し、代わってATMのセルヘッダ100aを固定長セルペイロード100bに付加してATM網1に送出する。ATM網1はセルヘッダ100aに基づいてATMセルを所定の宛先に向けて伝送する。一方、混在網3から受信したデータが可変長パケット（IPパケット）であれば、混在IF部7は図3（B）に示すように、L2ヘッダ200dを除去し、代わってタグ200c'を付加してスイッチ8に入力する。スイッチ8はタグ200c'に基づいてタグ付きの可変長パケット200をスイッチングし、所定の可変長パケットIF部6に入力する。可変長パケットIF部6はタグ200c'を除去し、しかる後、IPパケットをIP網2に送出する。IP網2はIPパケット200のIPヘッダに基づいて所定の宛先に向けて伝送する。

【0014】(c) 固定長セルIF部

図4は固定長セルIF部5の構成図である。セルヘッダ/セルペイロード分離部11はATM網1から入力した53バイトのATMセル100を、48バイトの固定長セルペイロード100bと5バイトのセルヘッダ100aに分離し、それぞれペイロード蓄積部12とセル用タグ生成部13に入力する。ペイロード蓄積部12は入力する固定長セルペイロードを蓄積し、セル用タグ生成部13はタグ100cを生成してタグ付与部14に入力する。タグ100cは図5

(A) に示すように、①セルを所定出力方路にスイッチングするため出力方路情報(スイッチング情報)、②ペイロード長を示すLength Indicator LI (固定値)、③レイヤ2でのコネクションIDで構成される。タグ付与部14は図5(B)に示すように入力するタグ100cをペイロード蓄積部12に蓄積されている固定長セルペイロード100bに付加してスイッチ部8(図1)に転送する。スイッチ部8はタグのスイッチング情報に基づいて固定長セルペイロード100bを所定の方路にスイッチングする。

【0015】セル用タグ生成部13はタグ100cを以下の10ように生成する。すなわち、VPI/VCI抽出部13aは、入力するセルヘッダ100aよりVPI/VCIを抽出し、レイヤ2ルックアップ部15にVPI/VCIを提示する。L2ルックアップテーブル16には図示するようにVPI/VCIに対応させて、①コネクションIDおよび②スイッチング情報が対応付けられているから、レイヤ2ルックアップ部15はL2ルックアップテーブル16より提示されたVPI/VCIに応じたコネクションIDとスイッチング情報を取得し、タグ合成部13bに入力する。タグ合成部13bは入力するコネクションIDおよびスイッチング情報にLength I20ndicator LI (ATMセルであれば固定値)を付加してタグを生成し、タグ付与部14に入力する。

【0016】(d) 可変長パケットIF部

図6は可変長パケットIF部6の構成図である。パケット情報抽出部21はIP網2から入力した可変長パケット200よりIPヘッダ200aを抽出し、この抽出したIPヘッダ200aをパケット用タグ生成部23に入力し、可変長パケット200をパケット蓄積部22に入力する。パケット蓄積部22は入力する可変長パケット200を蓄積し、パケット用タグ生成部23はタグ200cを生成してタグ付与部3024に入力する。タグ200cは固定長セルペイロードに付加するタグ100c(図5(A))と同様の構成を有している。タグ付与部24は図5(C)に示すようにタグ200cをパケット蓄積部22に蓄積されている可変長パケット200に付加してスイッチ部8(図1)に転送する。スイッチ部8はタグのスイッチング情報に基づいて可変長パケット200を所定の方路にスイッチングする。

【0017】パケット用タグ生成部23はタグ200cを以下の10ように生成する。すなわち、宛先IPアドレス/パケット長情報抽出部23aは、IPヘッダ200aより宛先IPアドレスとパケット長情報(=LI)を抽出し、それぞれレイヤ3ルックアップ部25とタグ合成部23bに入力する。L3ルックアップテーブル26には図示するように宛先IPアドレスに対応させて、①コネクションIDおよび②スイッチング情報が対応付けられているから、レイヤ3ルックアップ部25はL3ルックアップテーブル26より宛先IPアドレスに応じたコネクションIDとスイッチング情報を取得し、タグ合成部23bに入力する。タグ合成部23bはコネクションIDおよびスイッチング情報にLength Indicator LIを付加してタグ200cを生成20

し、タグ付与部24に入力する。

【0018】(e) 固定長セル/可変長パケット混在IF部

図7は固定長セル/可変長パケット混在IF部(混在IF部)7の構成図である。装置内タグルックアップ部31はスイッチ部8からタグ付きデータが入力するとタグを検索することにより、固定長セルか可変長パケットかを識別する。すなわち、ルックアップテーブル32にタグ(例えばLI値)に対応させて固定長セルか可変長パケットかが設定されているから、装置内タグルックアップ部31はルックアップテーブル32を参照することにより到来データが固定長セルであるか可変長パケットであるかを識別する。ゲート部33は到来データが固定長セルであれば、装置内タグ/セルペイロード分離部34に入力、可変長パケットであれば装置内タグ/パケット分離部35に入力する。

【0019】装置内タグ/セルペイロード分離部34は入力データ(タグ付き固定長セル)をタグと固定長セルペイロードに分離し、それぞれペイロード蓄積部36とセル用ヘッダ生成部37に入力する。ペイロード蓄積部36は入力する固定長セルペイロードを記憶し、セル用ヘッダ生成部37はタグ情報を基に混在網の通信プロトコルに応じたレイヤ2のヘッダ(L2ヘッダ)を生成する。ヘッダ付与部38は、ペイロード蓄積部36から入力する固定長セルペイロードにセル用ヘッダ生成部37で生成されたL2ヘッダを付与し、読出制御部39の制御でゲート40、トランスミッタ41を介して混在網3に送出する。セル用ヘッダ生成部37は図8に示す構成によりL2ヘッダを作成して出力する。すなわち、スイッチング情報削除部37aは入力するタグ100cよりスイッチング情報を削除してHEC計算部37bに入力する。HEC計算部37bはLIおよびコネクションIDに対してCRC演算を行ない、得られたCRC(Cyclic Redundancy Check:巡回冗長符号)をHECとして付加してL2ヘッダ100dを作成して出力する。この結果、ヘッダ付与部38は、図9(A)に示すように固定長セルペイロード100bにL2ヘッダ100dを付与して出力する。

【0020】一方、装置内タグ/パケット分離部35は入力データ(タグ付き可変長パケット)をタグと可変長パケットに分離し、それぞれパケット蓄積部42とパケット用ヘッダ生成部43に入力する。パケット蓄積部42は入力する可変長パケットを記憶し、パケット用ヘッダ生成部43は図8のセル用ヘッダ生成部37と同一の構成を備え、L2ヘッダを作成して出力する。ヘッダ付与部44は図9(B)に示すように、パケット蓄積部42から入力する可変長パケット200にパケット用ヘッダ生成部43で生成されたL2ヘッダ200dを付与し、読出制御部39の制御でゲート40、トランスミッタ41を介して混在網3に送出する。以上は固定長セルおよび可変長パケットにL2ヘッダを付加して混在網3へ送出する構成

であるが、以下は混在網からL2ヘッダ付きデータを受信する場合の構成である。

【0021】レシーバ51は混在網3からL2ヘッダ付きデータを受信するとヘッダルックアップ部52に入力する。ヘッダルックアップ部52はL2ヘッダを検索することにより、データが固定長セルであるか、可変長パケットであるかを識別する。すなわち、ヘッダルックアップテーブル53に例えばLI値に対応させて固定長セルか可変長パケットかが設定されているから、ヘッダルックアップ部52はルックアップテーブル53を参照することにより到来L2ヘッダ付きデータが固定長セルであるか可変長パケットであるかを識別する。ゲート部54は到来するL2ヘッダ付きデータが固定長セルであれば、ヘッダ/セルペイロード分離部55に入力し、可変長パケットであればヘッダ/パケット分離部56に入力する。

【0022】ヘッダ/セルペイロード分離部55は入力データ（L2ヘッダ付き固定長セル）を固定長セルペイロードとL2ヘッダに分離し、それぞれペイロード蓄積部57とセル用装置内タグ生成部58に入力する。ペイロード蓄積部57は入力する固定長セルペイロードを記憶し、セル用装置内タグ生成部58はL2ヘッダ情報を基に装置内タグを生成する。

【0023】セル用装置内タグ生成部58は図10に示す構成を備え、装置内タグを作成して出力する。すなわち、HEC情報削除部58aは入力するL2ヘッダ100dよりHEC情報を削除し、コネクションID抽出部58bはL2ヘッダよりコネクションIDを抽出してコネクションIDルックアップ部58cに入力し、残りのヘッダ部分（LI）をセル用タグ合成部58dに入力する。コネクションIDルックアップテーブル58eには図示するようにコネクションIDに対応させて①VPI/VCIと②スイッチング情報が記憶されている。コネクションIDルックアップ部58cはコネクションIDが入力すると、ルックアップテーブル58eより該コネクションIDに応じたVPI/VCIとスイッチング情報を取得し、セル用タグ合成部58dに入力する。セル用タグ合成部58dは入力するVPI/VCIおよびスイッチング情報にLength Indicator LIを付加してタグ100c'を生成し、装置内タグ付与部59に入力する。以上では、装置内タグ100c'にLIを含ませたが、このLIは必ずしも必要でなく削除することもできる。

【0024】装置内タグ付与部59は、図11に示すようにペイロード蓄積部57から入力する固定長セルペイロード100bにタグ100c'を付与し、読出制御部60の制御でゲート61を介してスイッチ部8に送出する。スイッチ部8はタグ100c'に含まれるスイッチング情報に基づいてスイッチングしてタグ付き固定長セルペイロードを所定の固定長セルIF部5（図1）に入力する。固定長セルIF部5はタグ付き固定長セルペイロードのタグよりスイッチング情報とLI情報を削除し（VPI/VCIは残す）、必要なセル情報を追加してATM網1に送出する。

【0025】一方、ヘッダ/パケット分離部56は入力データ（L2ヘッダ付き可変長パケット）を可変長パケットとL2ヘッダに分離し、それぞれパケット蓄積部62とパケット用装置内タグ生成部63に入力する。パケット蓄積部62は入力する可変長パケットを記憶し、パケット用装置内タグ生成部63はL2ヘッダ情報を基に装置内タグを生成する。パケット用装置内タグ生成部63は図12に示す構成を備え、装置内タグを作成して出力する。すなわち、HEC情報削除部63aは入力するL2ヘッダ200dよりHEC情報を削除し、コネクションID抽出部63bはL2ヘッダよりコネクションIDを抽出してコネクションIDルックアップ部63cに入力し、残りのヘッダ部分（LI）をパケット用タグ合成部63dに入力する。コネクションIDルックアップテーブル63eには図示するようにコネクションIDに対応させてスイッチング情報が記憶されている。コネクションIDルックアップ部63cはコネクションIDが入力すると、ルックアップテーブル63eより該コネクションIDに応じたスイッチング情報を取得し、パケット用タグ合成部63dに入力する。パケット用タグ合成部63dはスイッチング情報にLength Indicator LIを付加してタグ200c'を生成し、装置内タグ付与部64に入力する。以上では、装置内タグ200c'にLIを含ませたが、このLIは必ずしも必要でなく削除することもできる。

【0026】装置内タグ付与部64は図13に示すように可変長パケット200にタグ200c'を付与し、読出制御部60の制御でゲート61を介してスイッチ部8に送出する。スイッチ部8はタグ200c'に含まれるスイッチング情報に基づいてスイッチングしてタグ付き可変長パケットを所定の可変長パケットIF部6（図1）に入力する。可変長パケットIF部6はタグ付き可変長パケットよりタグを削除してIP網2に送出する。以上の実施例によれば、同一伝送路において固定長セルと可変長パケットを混在させて効率的な伝送ができる。又、セル網、パケット網、混在網相互の伝送が可能になる。

#### 【0027】（B）第1変形例

データ通信が主となる可変長パケットに対してはFCS(Frame Check Sequence)等のビット誤り検出用コードを付与し、これによりビットエラーのあるパケットを廃棄し、又、音声などのように多少のビットエラーを許容できる固定長セルに対してはFCSを付与しないようにすれば、伝送路の使用効率を向上することができる。

【0028】図14は可変長パケットのみにFCSを付与する機能を実現する混在IF部7の変形例であり、図7の構成と同一部分には同一符号を付している。図14の変形例において図7の実施例と異なる点は、(1) 可変長パケットのFCSを計算してその末尾に付加するFCS付与部71をパケット蓄積部42とヘッダ付与部44の間に設けた点、(2) 可変長パケットのFCSを計算して末尾に付加されているFCSと比較することによりビット誤りを検出

するFCS検査部72をヘッダ/パケット分離部56とパケット蓄積部62との間に設けた点、である。

【0029】図14の混在IF部7は、(1) 混在網3へのデータ送出に際して、送出データが可変長パケットであればFCS付与部71においてビット誤り検出用コードであるFCSを付加し、(2) 混在網からのデータ受信に際して、入力データがレイヤ2ヘッダ付き可変長パケットであれば、FCS検査部72においてFCSによるビット誤り検出を行ない、誤りを検出すれば該パケットを廃棄する。以上のように、第1変形例によれば、可変長パケットに対してはFCS等のビット誤り検出用コードを付与し、これによりビットエラーのあるパケットを廃棄し、又、多少のビット誤りを許容できる固定長セルに対してはFCSを付与しないようにしたから、伝送路の使用効率を向上することができる。

#### 【0030】(C) 第2変形例

混在IF部7は、混在網から到来するL2ヘッダ付きデータが固定長セルペイロードであるか可変長パケットであるかを識別する必要がある。図15はLIコードポイントで入力データ(L2ヘッダ付きデータ)の固定長セル/可変長パケットの識別を行う混在IF部7の変形例であり、図7の構成と同一部分には同一符号を付している。図15の変形例において図7の実施例と異なる点は、ヘッダルックアップ部52およびルックアップテーブル53を削除し、代わりにLIコードポイント検査部73を設けた点である。LIはその値が設定値(例えば、最大パケット長)以下では該パケットのペイロード長を示し、設定値より大きくなるとLIはLIコードポイントになり、値に応じた特別の意味を有する。

【0031】図16はLI値が設定値より大きいとき、入力データは固定長セルであるとする場合のLIコードポイント検査部73のセル/パケット識別処理フローである。LIコードポイント検査部73はL2ヘッダ付きデータを受信すれば、L2ヘッダよりLIを抽出し(ステップ501)、該LIの値が最大パケット長以下であるかチェックする(ステップ502)。LI値が最大パケット長以下であればデータはパケットであると判定してパケット処理を行ない(ステップ503)、LIの値が最大パケット長より大きければ固定長セルと判定してセル処理を実行する(ステップ504)。

【0032】図17は、(1) LI値が最大パケット長より大きく、かつ、規定値である時に、特別な意味(例えば、OAMセル:Operation and Management)を持たせ、又、(2) LI値が最大パケット長より大きく、かつ、規定値でないとき通常の固定長セルであるとする場合のLIコードポイント検査部73のセル/パケット識別処理フローである。LIコードポイント検査部73はL2ヘッダ付きデータを受信すれば、L2ヘッダよりLIを抽出し(ステップ551)、該LIの値が最大パケット長以下であるかチェックする(ステップ552)。LI値が最大パケット長以下であ

ればデータは可変長パケットであると判定してパケット処理を行ない(ステップ553)、LIの値が最大パケット長より大きければ、LI値が規定値であるかチェックする(ステップ554)。規定値であれば、データはOAM固定長セルであると判定し、所定の処理を行ない(ステップ555)、規定値でなければ通常の固定長セルであると判定してセル処理を実行する(ステップ556)。尚、以上では規定値が1つの場合であるが、複数の規定値を設け、それぞれに特別の意味を持たせることができる。又、規定値はセルのみならずパケットにも特別の意味を持たせるように構成することもできる。

#### 【0033】(D) 第3変形例

伝送効率を高めるためにL2ヘッダを出来る限り短くする必要があり、このためHECとLIを用いてセル/パケット同期を行えるようにする。セル/パケット同期とは、入力するデータ列からヘッダを抜き出し、セルとパケットの切り分けを可能にすることである。図18はセル/パケット同期機能を実現する混在IF部7の変形例であり、図7の構成と同一部分には同一符号を付している。図18の変形例において図7の実施例と異なる点は、セル/パケット同期部74をレシーバ51とヘッダルックアップ部52間に設けた点である。L2ヘッダには、(1) セルペイロード/パケット長を表すLI(Length Indicator)と、(2) ヘッダのビット誤りを検出するCRC(Cyclic Redundancy Code)がHECとして含まれている。そこで、セル/パケット同期部74は、CRCの演算結果が0となる位置を検出することによってL2ヘッダ位置を認識し、L2ヘッダ位置を認識出来ればヘッダ内のLIを抽出できるから、該LIに基づいて次のヘッダ位置を検出する。これにより、セル/パケット同期部74は、セル、パケットの切れ目を識別できる。この状態を同期確立状態という。

【0034】図19は以上の同期確立メカニズムの説明図である。同期はずれ状態から同期を確立しようとする場合(ハンティング状態Hunt)、受信したビットを仮にセルの先頭ビットとみなしてHEC計算を行い、その結果を次の受信データ(仮想HEC)と比較する。以後、引き続き先頭ビットを1ビットずつずらしながらHEC計算を繰り返し、正しい演算結果が得られるところを探す。そして1度正しい演算結果が得られれば、セル同期が取れている(準同期状態Pre-sync)と判断し、以後ここからLIバイトごとにHEC計算を行う。その結果、M回連続して正しいHECの値が得られれば、確実にセル同期がとれているものと判断して同期確立状態(sync)に移行する。この同期確立状態で、HECの誤りが発生しても即座に同期はずれとは判断せずに誤りがN回連続して発生してはじめて同期はずれと判断し、ハンティング状態(Hunt)に移行する。

【0035】図20は同期確立状態におけるセル/パケットの切り分け説明図であり、最大パケット長は1500バイトであるとし、又、固定長セルのLI値は1500より大きな値とする。従って、LI(Length Indicator)が1500以下

であれば、L2ヘッダ付きデータは可変長パケットであると判断し、そのペイロード長はLIバイトであることがわかる。従って、ヘッダ長をHバイトとすれば、当該パケット先頭から次のパケット先頭は(H+LI)バイト後であることが分かる。LIが1500を超えていれば、LIはペイロード長を表すのではなく、コードポイントとして用いられる。コードポイントによりL2ヘッダ付きデータが固定長セルペイロードと判断されると、ペイロード長は48バイト(ATMセルのペイロードは48バイト)であることがわかる。従って、次のパケット先頭は(H+48)バイト後であることが分かる。以上では、LIがペイロード長を表すとして記述したが、LIが(ペイロード+ヘッダ)を表す場合でも、同様のセル/パケットの切り分けが出来る。

#### 【0036】(E) 第4変形例

ネットワーク内をループするようなデータが生じないようにするために、L2ヘッダ内にTTL(Time To Live)を設定し、混在網内の伝送装置を通過する毎に、処理に掛かった時間をTTL値から減算し、TTL値が零になったとき、このデータを廃棄する。図21はTTL=0のときデータを廃棄するTTL検査機能を備えた混在IF部7の変形例であり、図7の構成と同一部分には同一符号を付している。図21の変形例において図7の実施例と異なる点は、(1) TTL=0のときデータを廃棄するTTL検査部75を設けた点、(2) セル用ヘッダ生成部37がL2ヘッダにTTLを付加する機能を有する点、(3) パケット用ヘッダ生成部43がL2ヘッダにTTLを付加する機能を有する点、である。

【0037】セル用ヘッダ生成部37は図22に示すようにTTL付加部37cを有し、TTLをヘッダに付加する。すなわち、スイッチング情報削除部37aは入力するタグ100cよりスイッチング情報を削除し、TTL付加部37cはTTLを付加してHEC計算部37bに入力する。HEC計算部37bは入力するLI、コネクションID、TTLに対してCRC演算を行ない、得られたCRCをHECとして付加してL2ヘッダ100dを作成して出力する。この結果、ヘッダ付与部38は、図23に示すように固定長セルペイロード100bにTTLを有するL2ヘッダ100dを付与して出力する。パケット用ヘッダ生成部43もセル用ヘッダ生成部37と同様にL2ヘッダにTTLを含め、ヘッダ付与部44は可変長パケットにTTLを有するL2ヘッダを付与して出力する。TTL検査部75は混在網からL2ヘッダ付きデータを受信すれば、L2ヘッダに含まれるTTLの値が0であるかチェックし、0であれば廃棄し、0でなければヘッダルックアップ部52に入力する。

#### 【0038】(F) 第5変形例

最大パケット長を超えるパケットを伝送するため、パケットを最大パケット長以下の複数のパケットに分割して伝送する。図24はパケット分割/組立て機能を有する混在IF部7の変形例であり、図15の第2変形例と同一部分には同一符号を付している。図24の変形例におい

て第2変形例と異なる点は、(1) パケット蓄積部42に替えて、パケット蓄積/フラグメント部42'を設けた点、(2) パケット蓄積部62に替えて、パケット蓄積/再構成部62'を設けた点、(3) パケット用ヘッダ生成部43は、L2ヘッダにフラグメントに関する情報を付加すると共にパケット蓄積/フラグメント部42'に対してパケットの分割を指示する点、(4) パケット用の装置内タグ生成部63は、到来パケットがフラグメントされたパケットであることを識別したとき、パケット蓄積/再構成部62'にパケットの再構成を指示する点、である。

【0039】パケット用ヘッダ生成部43は図25に示す構成を備えている。スイッチング情報削除部43aはタグ200cよりスイッチング情報を削除し、LIとコネクションIDをフラグメント制御部43bに入力する。フラグメント制御部43bはLI値が最大パケット長より大きいチェックし、小さければLIとコネクションIDをそのままHEC計算部43cに入力する。HEC計算部43cは入力されたヘッダ(LIとコネクションID)に対してHECを計算し、HECをヘッダに付加してL2ヘッダ200d(図9(B)参照)としてヘッダ付与部44に入力する。一方、LI値が最大パケット長より大きく、かつ、規定値でなければ、すなわち、固定長セルでなければ、フラグメント制御部43bは、パケットの分割数、各パケットのサイズを決定し、パケット蓄積/フラグメント部42'にパケットの分割を指示すると共に、フラグメント情報付加部43dにフラグメント情報の作成/付加を指示する。

【0040】これにより、パケット蓄積/フラグメント部42'はパケットを指示された数の指示されたサイズのパケットに分割する。又、フラグメント情報付加部43dは、分割パケット毎に、①当該パケットがフラグメントされたものであることを示すコードポイント(特定LI値)、②当該パケットが分割した最後のパケットであるかを示すフラグMF(More Fragment)、③分割順序を示すシーケンス番号、④分割されたパケットの実際の長さLI(オプション)を作成し、これらをコネクションIDに付加してHEC計算部43cに入力する。HEC計算部43cは入力されたヘッダに対してHECを計算し、HECを該ヘッダに付加してL2ヘッダ200dとしてヘッダ付与部44に入力する。ヘッダ付与部44はパケット蓄積/フラグメント部42'から出力する分割パケットにパケット用ヘッダ生成部43から出力するヘッダを付加して混在網に送出する。

【0041】一方、混在網からL2ヘッダ付きデータが到来すれば、LIコードポイント検査部73はコードポイントに基づいてデータが固定長セルであるか、可変長パケットであることを識別し、可変長パケットであればL2ヘッダ付きデータをヘッダ/パケット分離部56に入力する。ヘッダ/パケット分離部56はL2ヘッダ付きデータをヘッダとパケットに分離し、パケット蓄積/再構成部



62' はパケットを蓄積する。パケット用装置内タグ生成部63はヘッダを検査してフラグメントパケットであるかチェックし、フラグメントパケットでなければ通常のタグ生成を行なう。しかし、フラグメントパケットであればフラグメント情報に基づいてパケット蓄積/再構成部62' に元のパケットの再構成を指示する。これにより、元のパケットが再構成され、装置内タグ付与部64でタグが付加されてスイッチ部8に送出される。

#### 【0042】(G) 第6変形例

最小パケット長に満たないパケットを伝送するために、最小パケット長以上になるようにパディング処理して伝送する。図26はパディング機能を有する混在IF部7の変形例であり、図15の第2変形例と同一部分には同一符号を付している。図26の変形例において第2変形例と異なる点は、(1) パケット蓄積部42に替えて、パケット蓄積/パディング部42"を設けた点、(2) パケット蓄積部62に替えて、パケット蓄積/再構成部62"を設けた点、(3) パケット用ヘッダ生成部43はL2ヘッダにパディングに関する情報を付加すると共に、パケット蓄積/パディング部42"に対してパディング処理の実行を指示する点、(4) パケット用の装置内タグ生成部63は、到来パケットがパディング処理されたパケットであることを識別したとき、パケット蓄積/再構成部62"にパケットの再構成を指示する点、である。

【0043】パケット用ヘッダ生成部43は図27に示す構成を備えている。スイッチング情報削除部43aはタグ200cよりスイッチング情報を削除し、LIとコネクションIDをパディング制御部43b'に入力する。パディング制御部43b'はLI値が最小パケット長より小さいかチェックし、大きければLIとコネクションIDをそのままHEC計算部43cに入力する。HEC計算部43cは入力されたヘッダ(LIとコネクションID)に対してHECを計算し、HECを該ヘッダに付加してL2ヘッダ200d(図9

(B)参照)としてヘッダ付与部44に入力する。一方、LI値が最小パケット長より小さければ、パディング制御部43b'はパケット蓄積/パディング部42"にパディング処理の実行を指示すると共に、パディング情報付加部43d'にパディング情報の作成/付加を指示する。

【0044】これにより、パケット蓄積/パディング部42"は所定数のダミービットを付加してパケットサイズを最小パケット長以上にする。又、パディング情報付加部43d'は、①当該パケットがパディングされたものであることを示すLIコードポイント(特定LI値)、②パディングされたパケットの実際の長さL1(オプション)を作成し、これらをコネクションIDに付加してHEC計算部43cに入力する。HEC計算部43cは入力されたヘッダに対してHECを計算し、HECを該ヘッダに付加してL2ヘッダ200dとしてヘッダ付与部44に入力する。ヘッダ付与部44はパケット蓄積/パディング部42"か

ら出力するパケットにパケット用ヘッダ生成部43から出力するヘッダを付加して混在網に送出する。

【0045】一方、混在網からL2ヘッダ付きデータが到来すれば、LIコードポイント検査部73はコードポイントに基づいてデータが固定長セルであるか、可変長パケットであるかを識別し、可変長パケットであればL2ヘッダ付きデータをヘッダ/パケット分離部56に入力する。ヘッダ/パケット分離部56はL2ヘッダ付きデータをヘッダとパケットに分離し、パケット蓄積/再構成部62'はパケットを蓄積する。パケット用装置内タグ生成部63はヘッダを検査してパディングパケットであるかチェックし、パディングパケットでなければ通常のタグ生成を行なう。しかし、パディングパケットであればパディング情報に基づいてパケット蓄積/再構成部62'に元のパケットの再構成、すなわち、ダミービットの削除を指示する。これにより、元のパケットが再構成され、装置内タグ付与部64でタグが付加されてスイッチ部8に送出される。

#### 【0046】(H) 第7変形例

入力した可変長パケットが既定の最大パケット長を超えている時、当該装置でフラグメントする必要が無いように該パケットを廃棄すると共に、送信端末にパケット長を小さくするようにICMPメッセージ(Internet Control Message Protocol)を送る。図28はICMPメッセージを送出する機能を有する混在IF部7の変形例であり、図15の第2変形例と同一部分には同一符号を付している。図28の変形例において第2変形例と異なる点は、パケット蓄積部42に替えてパケット蓄積/ICMP生成部81を設けた点である。

【0047】パケット蓄積/ICMP生成部81は、入力した可変長パケットが既定の最大パケット長を超えているかチェックし、越えている場合には該パケットを廃棄し、図29に示すようにICMPメッセージを作成して送信端末に送り、送信端末でフラグメンテーションを行うように要求する。ICMPメッセージは可変長パケットのペイロードにマッピングされ、メッセージのタイプ、メッセージの発生原因を示すコード、チェックサム、ICMP詳細情報などを含んでいる。可変長パケットにはタグ(スイッチング情報)が付加され、スイッチ部8でスイッチングされた後、可変長パケットIF部6(図1)でタグを除去されてIP網に送出され、送信端末に送られる。

#### 【0048】・付記

(付記1) 固定長セルと可変長パケットを網内で混在して伝送する伝送方法において、可変長パケットであれば、該可変長パケットに固定長セルと可変長パケットとが混在する網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加し、該ヘッダに基づいて固定長セルおよび可変長パケットを混在網において伝送する、ことを特徴とするセル/パケット

混在の伝送方法。

【0049】（付記2） 固定長セルと可変長パケットを網内で混在して伝送する伝送方法において、パケット網から到来する可変長パケットであれば、該可変長パケットに固定長セルと可変長パケットとが混在する網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出し、固定長セル網から到来する固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わりに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出し、混在網から到来するヘッダ付きデータであれば、該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する、ことを特徴とするセル／パケット混在の伝送方法。

【0050】（付記3） 前記通信プロトコルのヘッダにペイロード長あるいはパケット長を示す情報LIを含ませ、固定長セルに付加されるヘッダのLI値を設定値より大きくし、また、可変長パケットに付加されるヘッダのLI値を設定値以下のパケット長を示す値にし、混在網から到来するヘッダ付きデータのLI値と設定値の大小を比較し、比較結果に基づいて該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判定する、ことを特徴とする付記2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

（付記4） 可変長パケットであればビット誤り検出用コードをパケットに付加し、固定長セルであればビット誤り検出用コードを付加せず、ヘッダ付き可変長パケットを受信すれば、受信部において前記ビット誤り検出用コードを用いてビット誤り検出処理を行なう、ことを特徴とする付記2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

【0051】（付記5） 前記混在網のヘッダにペイロード長を示すLI (Length Indicator) 情報とヘッダ内の誤り検出を行なう巡回冗長符号 (HEC情報: Header Error Correction) を含ませ、受信部においてHEC情報を用いてヘッダ誤りを検出すると共に、HEC情報とLI情報を用いてセル、可変長パケットの切り分けを行なう、ことを特徴とする付記2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

（付記6） 網内に存在している時間を制限するためのTTL (Time to Live) 情報を混在網のヘッダに含ませ、伝送装置は混在網のヘッダ付きデータを受信すれば該ヘッダに含まれるTTL値が零であるか調べ、零であれば該データを廃棄する、ことを特徴とする付記2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

【0052】（付記7） パケット長の取り得る範囲を予め設定しておき、その範囲を越えるLI値に特別な意味を持たせる、ことを特徴とする付記2記載のセル／パケット混在の伝送方法。

（付記8） 前記予め設定したパケット長の取り得る範囲を超える長さのパケットは、該範囲を満たすように複数のパケットに分割し、各分割パケットのLI値にフラグ

メントされたことを示すLIコードポイントを設定すると共に、フラグメントに関する情報を拡張ヘッダとして含ませる、ことを特徴とする付記7記載のセル／パケット混在の伝送方法。

（付記9） 前記予め設定したパケット長の取り得る範囲に満たない長さのパケットにパディング処理を施し、パディング処理されたパケットのLI値にパディングされたことを示すLIコードポイントを設定すると共に、パディングに関する情報を拡張ヘッダとして含ませる、ことを特徴とする付記7記載のセル／パケット混在の伝送方法。

（付記10） 前記予め設定したパケット長の取り得る範囲を超える長さのパケットを受信したとき、パケットが長すぎる旨のメッセージを送信端末に通知する、ことを特徴とする付記7記載のセル／パケット混在の伝送方法。

【0053】（付記11） 固定長セルと可変長パケットを1つの網内で混在して伝送する混在網における伝送装置において、パケット網から到来する可変長パケットであれば、該可変長パケットに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する第1の手段、固定長セル網から到来する固定長セルであればセルヘッダを除去し、代わって混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する第2の手段、混在網から到来する混在網のヘッダ付きデータであれば、該データが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダで置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する第3の手段、を備えたことを特徴とする伝送装置。

【0054】（付記12） 更に、伝送装置は可変長パケット、固定長セルをそれぞれ所定方路にスイッチングするスイッチを備え、前記第1の手段は、可変長パケットに宛先に応じたタグを付加する可変長パケットIF部、該タグに基づいて前記スイッチによりスイッチングされた可変長パケットに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する混在IF部を備え、前記第2の手段は、固定長セルにコネクションIDに応じたタグを付加する固定長セルIF部、該タグに基づいてスイッチによりスイッチングされた固定長セルに混在網に応じたヘッダを付加して混在網の通信プロトコルに応じたヘッダを付加して混在網に送出する混在IF部を備え、前記第3の手段は、混在網のヘッダ付きデータが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別する判別部、固定長セルであれば混在網のヘッダをセルヘッダで置き換えて固定長のセル網に送出する固定長セルIF部、可変長パケットであれば混在網のヘッダを削除してパケット網へ送出する可変長パケットIF部を備えた、ことを特徴とする請求項4記載の伝送装置以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨

に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

#### 【0055】

【発明の効果】以上本発明によれば、可変長パケットであれば、該可変長パケットに混在網の通信プロトコルに応じたヘッダ（レイヤ2ヘッダ）を付加し、固定長セルであればセルヘッダ除去し、代わりに混在網のレイヤ2ヘッダを付加し、該レイヤ2ヘッダに基づいて固定長セルおよび可変長パケットを混在網において伝送するから、同一伝送路において固定長セルと可変長パケットを混在させて効率的な伝送ができる。又、本発明によれば、混在網から到来するレイヤ2ヘッダ付きデータが固定長セルであるか可変長パケットであるか判別し、固定長セルであればレイヤ2ヘッダをセルヘッダに置き換えて固定長のセル網に送出し、可変長パケットであればレイヤ2ヘッダを削除してパケット網へ送出するから、伝送装置は混在網から到来する入力データが固定長セルであるか、可変長パケットであるかを識別して所定のセル網、パケット網に送出することができ、セル網、パケット網、混在網相互の伝送が可能にできる。

【0056】又、本発明によれば、レイヤ2ヘッダにパケット長を示す情報LIを含ませ、固定長セルに付加されるレイヤ2ヘッダのLI値を最大パケット長より大きくしたから、混在網から到来するレイヤ2ヘッダ付きデータのLI値と最大パケット長の大小を比較することにより、容易にデータが固定長セルであるか可変長パケットであるか判定することができる。又、LI値を最大パケット長より大きな規定値にすることにより、該規定値を有するデータ（セルあるいはパケット）に特別な意味を持たせることができる。又、本発明によれば、レイヤ2ヘッダに種々の情報を含ませることにより、(1) セル/可変長パケットの先頭の識別（同期確立）を可能にしたり、(2) 長期間ネットワーク内をループするようなレイヤ2ヘッダ付きデータが生じないようにしたり、(3) 最大パケット長を超えるパケットの伝送を可能にしたり、(4) 最小パケット長に満たないパケットを伝送できるようにしたり、(5) 当該装置でパケットのフラグメント処理（分割処理）を不要にしたり、することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ネットワーク構成図である。

【図2】フォーマット変換（ATM網、IP網→混在網）である。

【図3】フォーマット変換（混在網→ATM網、IP網）である。

【図4】固定長セルIF部のブロック図である。

【図5】タグ説明図である。

【図6】可変長セルIF部のブロック図である。

【図7】固定長/可変長混在IF部のブロック図である。

【図8】セル用ヘッダ生成部の構成図である。

【図9】混在網のフォーマット説明図である。

【図10】セル用装置内タグ生成部の構成図である。

【図11】タグ付き固定長セルペイロードである。

【図12】パケット用装置内タグ生成部の構成図である。

【図13】タグ付き可変長パケットである。

【図14】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第1変形例（FCS有無）のブロック図である。

【図15】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第2変形例（LIコードポイント）のブロック図である。

【図16】LIコードポイントによる固定長セルと可変長パケットの識別処理フローである。

【図17】LIコードポイントによる固定長セルと可変長パケットの別の識別処理フローである。

【図18】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第3変形例（同期）のブロック図である。

【図19】同期メカニズムの説明図である。

【図20】同期確率状態におけるセル/パケットの識別説明図である。

【図21】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第4変形例（TTL）のブロック図である。

【図22】セル用ヘッダ生成部の構成図である。

【図23】混在網のフォーマット説明図である。

【図24】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第5変形例（フラグメント）である。

【図25】第5変形例のパケット用ヘッダ生成部の構成図である。

【図26】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第6変形例（パディング）である。

【図27】第6変形例のパケット用ヘッダ作成部の構成図である。

【図28】固定長セル/可変長パケット混在IF部の第7変形例（ICMP）である。

【図29】ICMPメッセージ例である。

【図30】IPパケットとATMセルの関係図である。

【図31】SONET OC-3フレームフォーマット説明図である。

#### 【符号の説明】

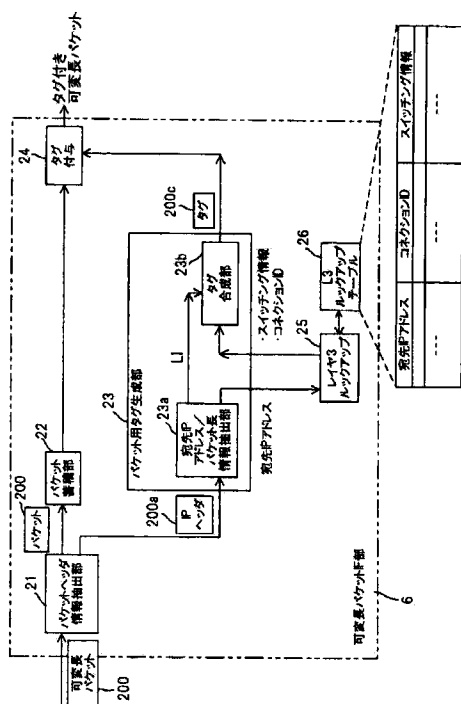
- 1・・・ATM網（固定長セル網）
- 2・・・IP網（可変長パケット網）
- 3・・・混在網
- 4・・・伝送装置
- 5・・・固定長セルIF部
- 6・・・可変長パケットIF部
- 7・・・固定長セル/可変長パケット混在IF部（混在IF部）



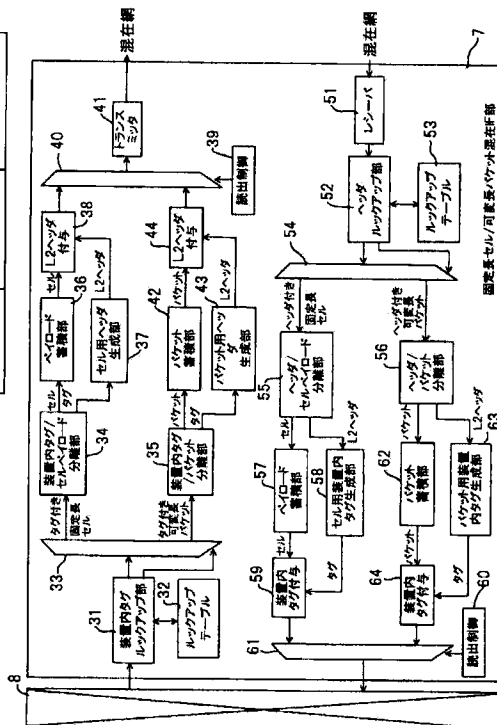
【図 6】

【図7】

### 可変長セルF部のブロック図



### 固定長/可変長混在IF部のブロック図

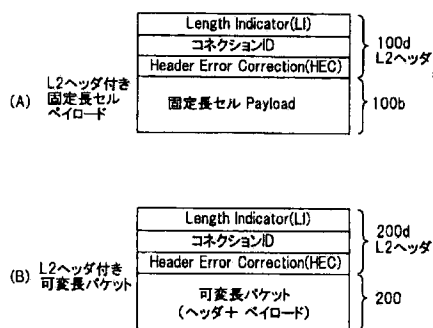


【图9】

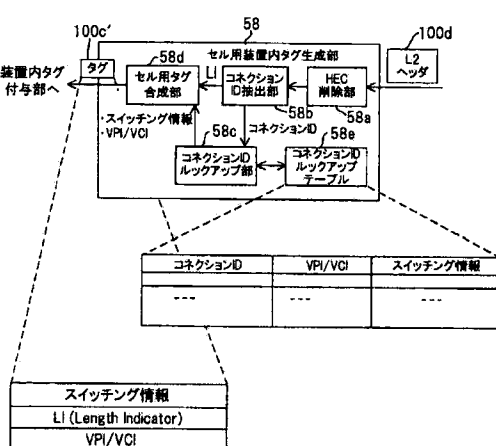
【図 10】

【图 19】

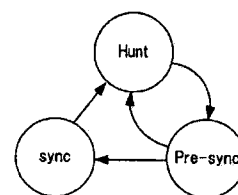
混在網のフォーマット説明図



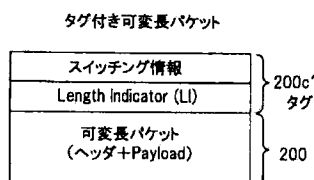
### セル用装置内タグ生成部の構成



同期メカニズムの説明図

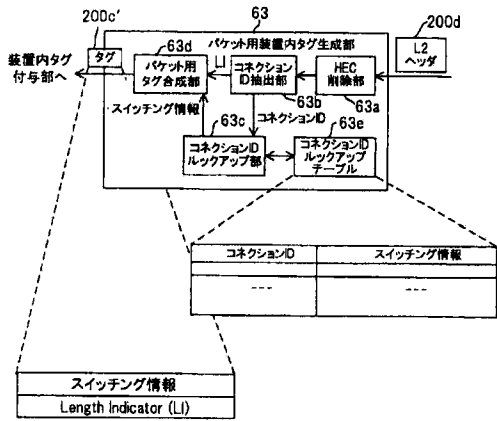


【図 13】



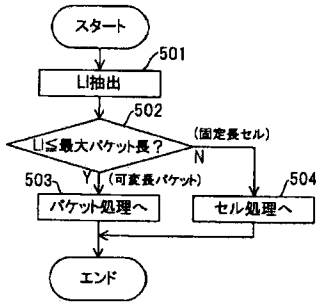
【図12】

パケット用装置内タグ生成部の構成



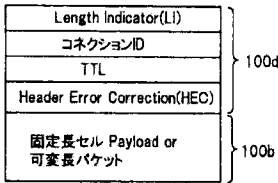
【図16】

LIコードポイントによる固定長セルと可変長パケットの識別処理フロー



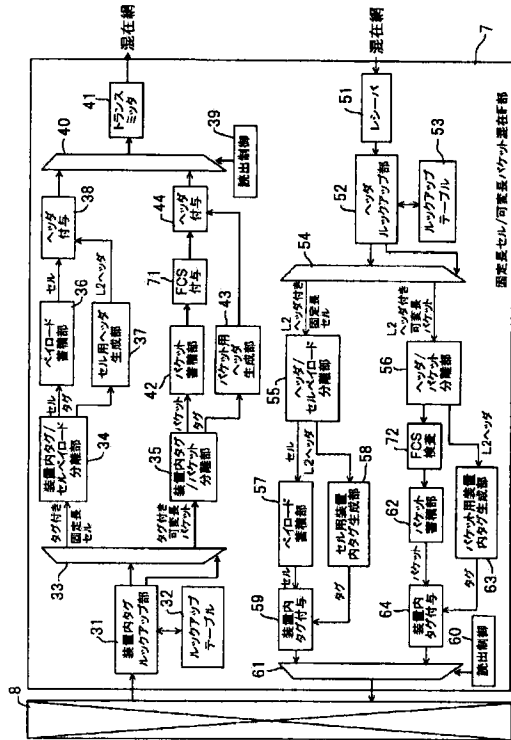
【図23】

混在網のフォーマット説明図



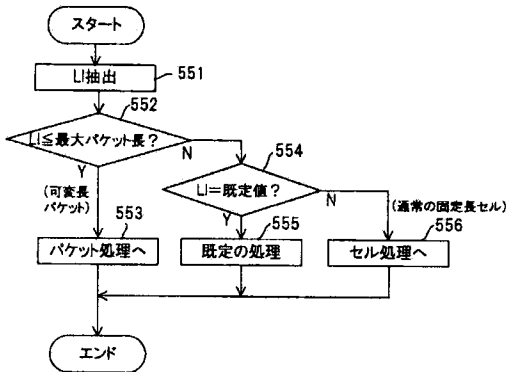
【図14】

固定長セル/可変長パケット混在F部の第1変形例(FCSの有無)のブロック図



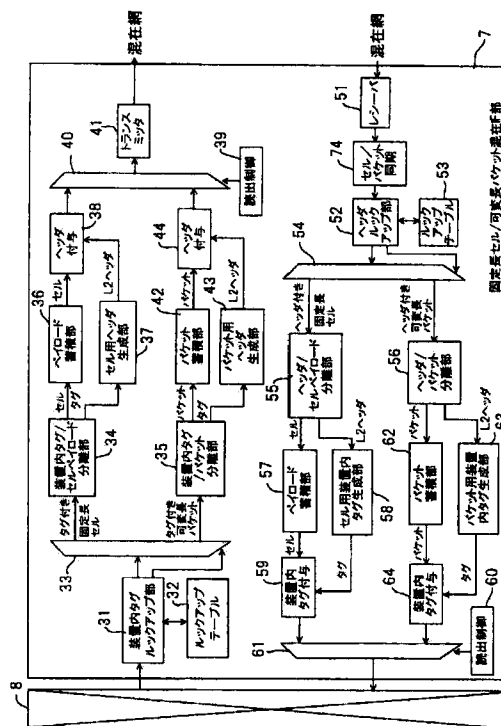
【図17】

LIコードポイントによる固定長セルと可変長パケットの別の識別処理フロー



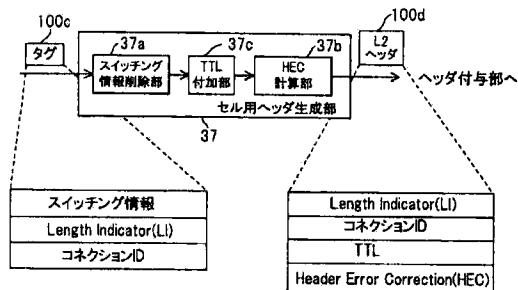
【图 18】

固定長セル/可変長パケット混在IF部の第3変形例(同期)のブロック図

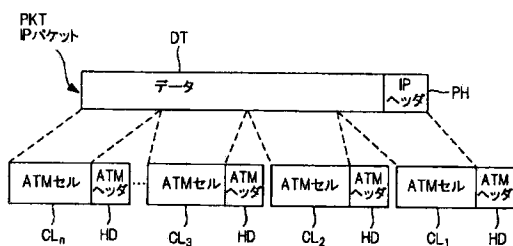


【図 20】

### セル用ヘッダ生成部の構成

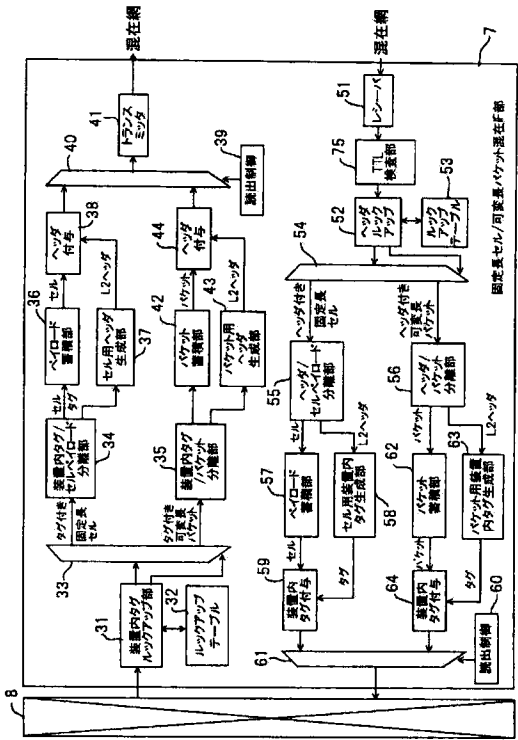


IPパケットとATMセルの関係図



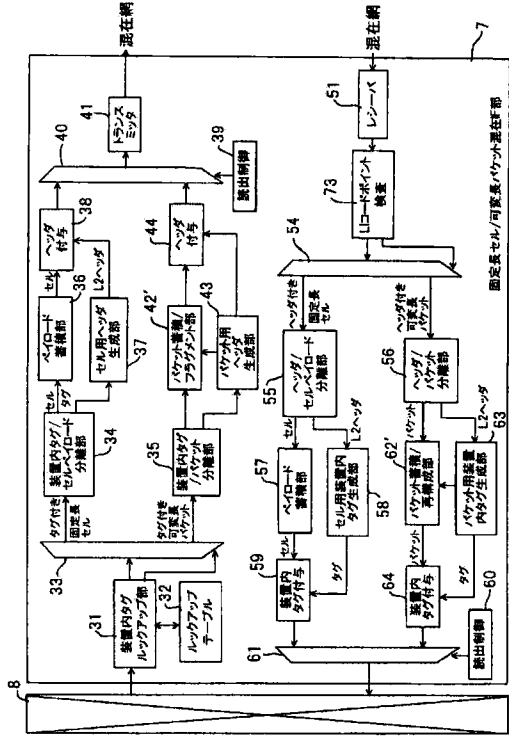
【図21】

固定長セル/可変長パケット混在F部の第4変形例(TTL)のブロック図



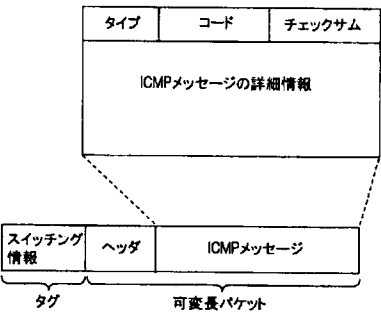
【図24】

固定長セル/可変長パケット混在F部の第5変形例(フラグメント)



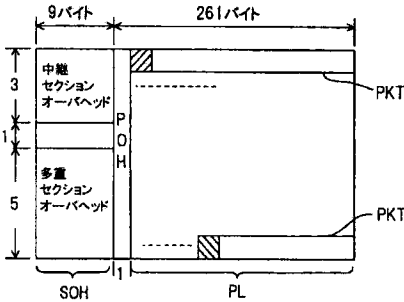
【図29】

ICMPメッセージ例



【図31】

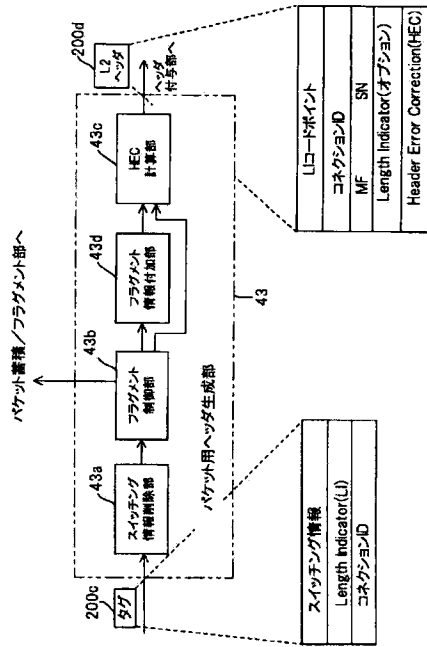
SONET OC-3フレームフォーマット説明図





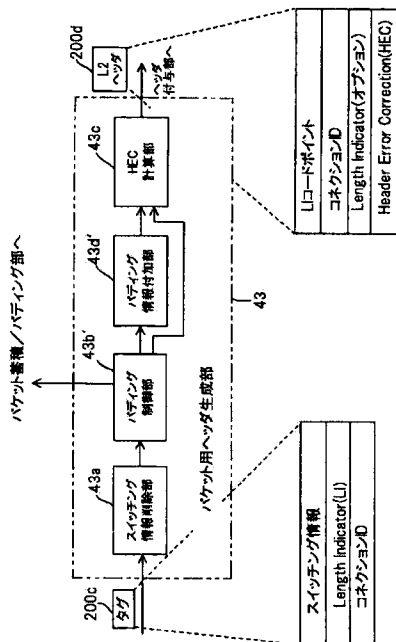
【図 25】

### 第5変形例のバケット用ヘッダ生成部の構成



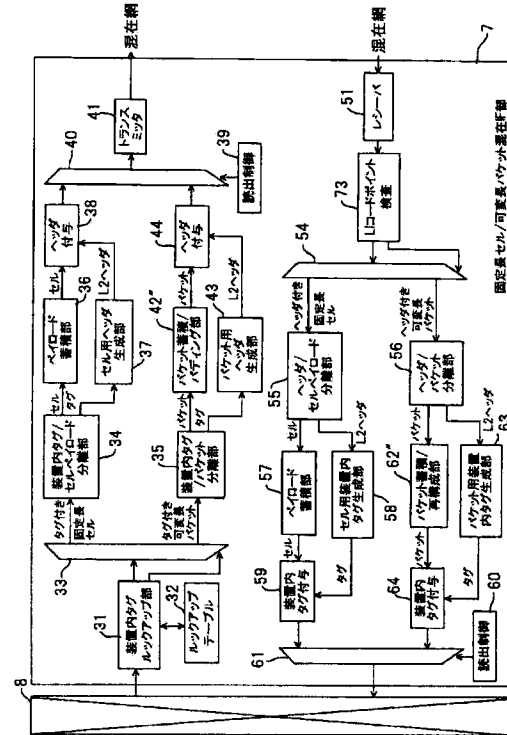
【图 27】

### 第6変形例のバケット用ヘッダ作成部の構成



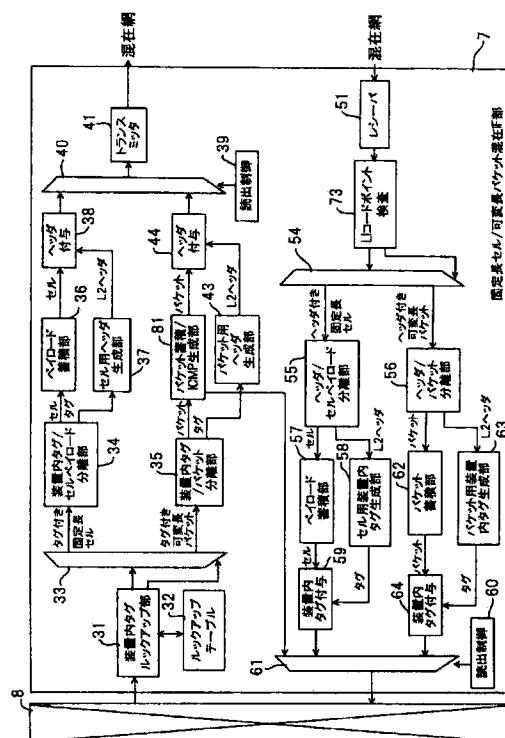
【图 26】

固定長セル/可変長バケット混在IF部の第6変形例(パディング)



【図28】

固定長セル/可変長パケット混在IF部の第7変形例(ICMP)



フロントページの続き

(72)発明者 草柳 道夫

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 西村 和人

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HB28 HB29 JA01 JA05  
LB15 LE12